

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

1) E 198 59 470,4

Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Substraten

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, mit einem eine Behälterwand aufweisenden Prozeßbehälter und einem über dem Prozeßbehälter bewegbar angeordneten Substrathalter.

Vorrichtungen dieser Art sind in der Halbleiterindustrie für unterschiedlichste Behandlungsvorgänge bekannt. Bei diesen Vorrichtungen wird in der Regel ein Behandlungsfluid auf ein an dem Substrathalter angeordnetes Substrat geleitet. Dabei erfolgt eine Anströmung des Substrats im wesentlichen senkrecht zu einer Substratoberfläche. In einigen Fällen, insbesondere dort, wo ein Ablauf für das Behandlungsfluid tiefer liegt als die angeströmte Substratoberfläche, ist es notwendig, unterhalb des Substrats eingeschlossene Gasblasen auszuspülen, um eine gute, gleichmäßige Behandlung des Substrats zu gewährleisten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, vor und/oder während einer Behandlung eines Substrats unterhalb eines Substrats eingeschlossene Gasblasen auszuspülen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung der oben genannten Art gelöst, bei der ein sich nach außen erweiternder Innenumfang eines zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand vorgesehen ist. Durch den sich nach außen erweiternden Innenumfang des zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand kann gezielt eine Strömung des Behandlungsfluids auf Randbereiche eines sich darüber

befindlichen Substrats gerichtet werden, um zu vermeiden daß dort Bereiche relativer Strömungsruhe auftreten. So mit wird ein gutes Ausspülen von Gasblasen auch in einem Bereich außerhalb der Innenabmessungen der Behälterwand 5 gewährleistet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat mit dem Substrathalter in unterschiedlichen Abständen oberhalb des Randes der Behälterwand positionierbar, so daß ein zwischen dem Substrat und dem Behälter bzw. dem Substrathalter und dem Behälter gebildeter Strömungskanal veränderbar ist. Durch diese Veränderung des Strömungskanals kann die Strömungsgeschwindigkeit auf einfache Weise verändert und für ein Ausspülen von Gasblasen erhöht werden. Vorteilhaft erweist 10 sich der Rand der Behälterwand in einer Position des Substrats auf einen Kontaktbereich zwischen dem Substrathalter und dem Substrat gerichtet, um zu vermeiden, daß in diesem Bereich eine relative Strömungsruhe auftritt. Dabei ist 15 der Abstand zwischen dem Substrat und dem Rand der Behälterwand in dieser Position der kleinstmögliche Abstand, d.h. das Substrat kann nicht tiefer abgesenkt werden, um 20 in dieser Position eine besonders hohe Strömungsgeschwindigkeit und ein gutes Ausspülen von Gasblasen zu ermöglichen. 25

Vorteilhaft erweist sich die Verjüngung der Behälterwand zum Rand hin, um eine möglichst große Überlappung einer Öffnung des Prozeßbehälters mit dem darüber befindlichen Substrat zu ermöglichen, während gleichzeitig ein ausreichender Strömungskanal zwischen einem den Rand umgebenden Teil des Substrathalters und dem Rand gebildet 30 wird. Dabei wird die Verjüngung vorteilhaft durch

- eine Konturierung des Außenumfangs der Behälterwand gebildet, um zwischen dem Teil des Substrathalters und der Behälterwand einen ausreichenden Strömungskanal zu bilden. Vorteilhafterweise ist die Konturierung des Außenumfangs der Behälterwand an eine Innenumfangsform eines Trägerrings des Substrathalters angepaßt, um zu verhindern, daß sich der dazwischen gebildete Strömungskanal zu sprunghaft verändert und die Strömung abreißt.
- 10 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, weist die Vorrichtung eine innerhalb des Prozeßbehälters angeordnete Anodenanordnung auf, um zur Förderung des Behandlungsvorgangs eine Spannung zwischen dem Substrat und der Anodenanordnung anzulegen. Dabei wird 15 die Anodenanordnung vorteilhafterweise durch eine Lochplatte oder ein Streckgitter gebildet.
- Zum Erzeugen einer Spannung zwischen dem Substrat und der Anodenanordnung ist vorteilhaftweise eine Kontaktanordnung am Substrathalter vorgesehen, die gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine zum Prozeßbehälter weisende Oberfläche des Substrats elektrisch kontaktiert.
- 20 25 Für eine Homogenisierung der Strömung des Behandlungsfluids innerhalb des Prozeßbehälters weist dieser einer sich zum Substrat hin erweiternden trichterförmigen Boden auf, der gemäß einer Ausführungsform durch einen Einsatz gebildet wird. Alternativ könnte der trichterförmige Boden einteilig mit einer senkrechten Behälterwand ausgebildet sein. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bildet der trichterförmige Boden 30 einen Teil der Behälterwand.

- Für eine weitere Homogenisierung der Strömung des Behandlungsfluids innerhalb des Prozeßbehälters ist zwischen einem Boden des Prozeßbehälters und dem zum Substrat weisenden Rand der Behälterwand des Prozeßbehälters wenigstens eine Lochplatte vorgesehen.
- Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist ein den Prozeßbehälter umgebender Überlaufkragen vorgesehen, der vorteilhafterweise einen nach oben geöffneten Raum zwischen der Behälterwand des Prozeßbehälters und den Überlaufkragen bildet. Durch den Überlaufkragen kann auf besonders einfache Weise ein Behandlungsfluid außerhalb des Prozeßbehälters angestaut werden. Dabei ist der Überlaufkragen vorzugsweise höher als der zum Substrat weisende Rand der Behälterwand, so daß das Behandlungsfluid auf ein Niveau angestaut werden kann, welches auf oder über der Höhe des zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand liegt. Vorzugsweise ist im Überlaufkragen ein Ablaß vorgesehen, um das darin angestauten Behandlungsfluid abzulassen.
- Zum Auffangen des verwendeten Behandlungsfluids ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein den Prozeßbehälter umgebender weiterer Prozeßbehälter vorgesehen. Der weitere Prozeßbehälter ermöglicht das Auffangen sowie ggf. ein Recycling des verwendeten Behandlungsfluids.
- Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Vorrichtung als Metallplattierungsvorrichtung verwendet.

Die zuvor gestellte Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, gelöst, bei dem ein Substrat mittels eines Substrathalters in eine erste Position benachbart zu einem 5 eine Behälterwand aufweisenden Prozeßbehälter bewegt wird, und ein Behandlungsfluid durch den Prozeßbehälter auf eine zum Prozeßbehälter weisende Oberfläche des Substrats geleitet wird, wobei das Behandlungsfluid über eine sich nach außen erweiternde Innenumfangsfläche eines 10 zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand des Prozeßbehälters zu einem Außenbereich des Substrats hin gerichtet ist. Hierdurch, wird wie schon zuvor ausgeführt, verhindert, daß in Randbereichen des Substrats eine relative 15 Strömungsruhe auftritt, um ein gutes Ausspülen von Gasblasen sicherzustellen.

Vorteilhafterweise wird das Substrat gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung in eine vom Rand der Behälterwand des Prozeßbehälters weiter beabstandete zweite 20 Position angehoben. Dieses Anheben des Substrats führt zu einer Vergrößerung des zwischen dem Substrat und dem Substratträger einerseits und dem Prozeßbehälter andererseits gebildeten Strömungskanal, um nach dem Ausspülen 25 von Gasblasen für eine weitere Behandlung des Substrats eine geringe Strömungsgeschwindigkeit und eine gleichmäßige Strömung zwischen Innen- und Außenbereichen des Substrats vorzusehen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird eine Spannung zwischen einer in dem Prozeßbehälter befindlichen Anodenanordnung und dem Substrat angelegt, um die Behandlung des Substrats zu fördern. Dabei wird vorteilhafterweise die zum Prozeßbehälter wei-

- sende Oberfläche des Substrats elektrisch kontaktiert.
Für eine gute Prozeßsteuerung wird die angelegte Spannung abhängig von der Position des Substrats verändert. Dabei ist die angelegte Spannung in der zweiten Position des
- 5 Substrats vorteilhafterweise höher als in der ersten Position. Dies hat den Vorteil, daß zum Beispiel eine Abscheidung eines Materials auf dem Substrat in der ersten Position, in der die Strömungsgeschwindigkeit höher ist als in der zweiten Position, unterbunden wird.
- 10 Vorteilhafterweise wird die auf das Substrat geleitete Strömung innerhalb des Prozeßbehälters homogenisiert, um für eine gute und gleichmäßige Behandlung des Substrats eine homogene Strömung vorzusehen. Dabei wird die Homogenisierung vorteilhafterweise über einen trichterförmigen Boden des Prozeßbehälters und/oder wenigstens eine in dem Prozeßbehälter angeordnete Lochplatte erreicht. Vorteilhafterweise wird während des Ausblasen von Luftblasen in der ersten Position ein Ablauftülle in einem den Rand des Prozeßbehälters umgebenden Überlaufkragen geöffnet, damit das Behandlungsfluid frei abfließen kann und der Ausblaseströmung kein Widerstand entgegengesetzt wird. In der zweiten Position des Substrats wird der Ablauftülle hingegen vorteilhafterweise geschlossen um ein Anstauen von Behandlungsfluid zu erreichen. Dabei wird das Behandlungsfluid vorteilhafterweise angestaut, bis es eine Höhe erreicht, die wenigstens auf der Höhe des angehobenen Substrats liegt, um einen guten Kontakt zwischen dem Behandlungsfluid und dem Substrat sicherzustellen.
- 20 25 30 Die Vorrichtung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht einer erfundungsgemäßen Vorrichtung zum behandeln von Substraten;
- 5 Figur 2 eine vergrößerte Teilansicht der erfundungsgemäßen Vorrichtung; und
- Figur 3 eine nochmals vergrößerte Teilansicht einer Topfrandkontur eines Prozeßbehälters der vorliegenden Erfindung;
- 10 Figur 4 eine schematische Querschnittsansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels der erfundungsgemäßen Vorrichtung.

Figur 1 zeigt eine Metallplattierungsvorrichtung 1, insbesondere eine Kupferplattierungsvorrichtung, mit einem Substrathalter 2 und einem Prozeßbehälter 3. Der Substrathalter 2 besteht aus einem oberen Deckel 5 und einem unteren Ring 6, zwischen denen ein Wafer 7 eingeklemmt ist. Der Substrathalter 2 ist oberhalb des Prozeßbehälters 3 vertikal anhebbar und absenkbar. Wie in Figur 3 zu sehen ist, ist an einem Innenumfang des Rings 6 eine Dichtung 9 vorgesehen, welche konzentrisch um einen Mittelpunkt des Wafers 7 herum angeordnet ist. Die Dichtung 9 dichtet einen Randbereich des Wafers 7 ab. Dieser Randbereich des Wafers 7 wird über eine Vielzahl von Kontaktfedern 11, von denen eine in Figur 3 zu sehen ist, kontaktiert.

Für weitere Einzelheiten bezüglich des Substrathalters wird, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die von der Anmelderin der vorliegenden Anmeldung am selben Tag eingebrachten Anmeldung mit der Anmeldenummer und dem Titel "Substrathalter", Bezug genommen. Diese An-

meldung wird insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht.

- Der Prozeßbehälter 3 besitzt eine Bodenplatte 15 und Seitenwände 16. In der Bodenplatte 15 ist eine Leitung 18 ausgebildet, die an einem Ende über eine Öffnung 20 mit einem zwischen den Seitenwänden gebildeten Raum in Verbindung steht. Über einen mit der Leitung 18 in Verbindung stehenden Anschlußstutzen 22 und nicht dargestellte Leitungen steht die Leitung 18 mit einer Quelle eines flüssigen Elektrolyten in Verbindung. Ein von der Öffnung 20 beabstandetes Ende der Leitung 18 ist durch ein Stopfenelement 24 verschlossen, das an einem Stab 26 befestigt ist. Durch Bewegen des Stopfens 24 kann das eine Ende der Leitung 18 geöffnet werden und in der Leitung 18 stehender Elektrolyt kann in einen nicht dargestellten, den Prozeßbehälter 3 umgebenden Behälter abgelassen werden.
- Zwischen den Seitenwänden 16 und beabstandet von der Bodenplatte 15 ist ein Trichterelement 30 angeordnet, welches auf geeignete Weise wie zum Beispiel Schrauben an den Seitenwänden 16 befestigt ist. Zwischen der Bodenplatte 15 und dem Trichterelement 30 wird eine Kammer 32 gebildet. Das Trichterelement 30 weist eine zentrierte, zur Kammer 32 weisende Öffnung 34 mit kleiner Durchmesser auf. Ausgehend von der Öffnung 34 bildet das Trichterelement 30 einen sich nach oben erweiternden trichterförmigen Raum 36. Oberhalb des trichterförmigen Raums 36 ist eine Lochplatte 38 vorgesehen, die mit einer Oberkante 39 des Trichterelements 30 in Kontakt steht. Die Lochplatte 38 liegt auf der Oberkante 39 des Trichterelements auf.

und ist auf geeignete Weise, wie zum Beispiel durch Schrauben 40, an den Seitenwänden 16 befestigt. Auf einer der Bodenplatte 15 entgegengesetzten Stirnseite 42 der Seitenwand 16 ist ein oberes Wandteil 44 befestigt. Das
5 Wandteil 44 besitzt Öffnungen 46 zum Durchführen von elektrischen Kontaktelementen 48. Die Kontaktelemente 48 stehen in elektrischen Kontakt mit einer oberhalb der Lochplatte 38 befindlichen und zu dieser beabstandeten Anodenplatte 50, die ebenfalls als Lochplatte ausgebildet
10 ist. Alternativ kann die Anodenplatte 50 als Streckgitter ausgebildet sein.

Wie am besten in den Figuren 2 und 3 zu erkennen ist, besitzt das Wandelement 44 eine konturierte Innenumfangsfläche 52. Die Innenumfangsfläche 52 ist in einem unteren Bereich bezüglich einer Längsmittelachse geneigt. In einem weiteren, darüber befindlichen Bereich ist die Innenumfangsfläche 52 im wesentlichen parallel zu der Längsmittelachse. In einem oberen Randbereich 54 vergrößert sich der Umfang der Innenumfangsfläche 52 durch eine nach außen gebogene Rundung 55. Im Randbereich 54 des Wandelements 44 verjüngt sich die Wanddicke des Wandelements 44 nach oben zu einer Spitze 56 wie am besten in Figur 3 zu sehen ist. Die Verjüngung wird durch eine abgeschrägte Außenkontur 58 in dem Randbereich 54 des Wandelements 44 erreicht. Diese Außenkontur 58 ist an eine nach innen weisende Kontur der Dichtung 9 des Substrathalters 2 angepaßt.
20
25
30 An dem Wandelement 44 ist ein Überlaufkragen 60, der das Wandelement 44 umgibt, angebracht. Der Überlaufkragen 60 bildet zwischen sich und dem Wandelement 44 einen nach oben geöffneten Raum 62. In einer Seitenwand des Über-

laufkragens 60 ist ein steuerbarer Ablaß 64 ausgebildet, der wie nachfolgend noch beschrieben wird geöffnet und/oder geschlossen werden kann. Die Seitenwände des Überlaufkragens 60 sind höher als die oberste Spitze 56 des Wandelements 44.

Während des Betriebs der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Substrathalter 2 zunächst soweit abgesenkt, daß sich der Wafer 7 kurz oberhalb der Spitze 56 des Wandelements 44 befindet. In dieser Position wird zunächst durch Einleiten eines flüssigen Elektrolyts, der beispielsweise aus Wasser, Schwefelsäure, Kupfersulfid, Chlor, Natriumchlorid und organischen Additiven besteht, Luft, die durch die Glockenform des Substrathalters unterhalb des Substrats eingeschlossen ist, ausgeblasen. Dabei ist der Abstand zwischen der Spitze 56 und dem Substrat 7 relativ klein, um hohe Strömungsgeschwindigkeiten zu erreichen. Durch den sich nach außen erweiternden Innenumfang des Wandelements 44 im Randbereich 54 wird ein Teil der Strömung direkt auf den Übergang zwischen der Dichtlippe 9 des Substrathalters 2 und dem Wafer 7 gerichtet. Durch die Kontur 58 der Außenseite wird der Strömungsquerschnitt in einem Bereich hinter der Spitze 56 des Wandelements 44 über eine kurze Distanz möglichst gleichmäßig gehalten, um zu verhindern daß die Strömung in diesem Bereich abreißt, wodurch ein gutes Ausblasen von Luft sichergestellt ist. Nach dem Ausblasen von Luft wird der Substrathalter 2 etwas angehoben, da bei dem kleinen Abstand die Fließgeschwindigkeit für eine homogene Abscheidung von Metall auf dem Substrat, insbesondere im Bereich des Spitzes 56, zu hoch wäre. Bei einem Anheben des Substrathalters wird gleichzeitig, durch Schließen des Überlaufs 64, flüssiger Elektrolyt in dem Überlaufkragen 60

angestaут, so daß der Deckel zumindest teilweise in der Flüssigkeit aufgenommen ist. Dabei wird das Flüssigkeitsniveau bis auf die Höhe des Wafers oder darüber hinaus angehoben, um sicherzustellen, daß der Kontakt zwischen dem Elektrolyt und dem Wafer nicht abreißt.

Schon während des Ausblasens von Luft wird eine kleine Spannung zwischen der Anodenplatte 50 und der hierzu weisenden Oberfläche des Wafers 7 angelegt. Dies ist notwendig, damit eine zuvor auf die Oberfläche des Wafers 7 aufgebrachte, dünne Metallschicht durch den Elektrolyten nicht abgeätzt bzw. auflöst wird. Die dabei angelegte Spannung reicht jedoch nicht aus um eine wesentliche Abscheidung von Metall auf dem Wafer 7 zu erreichen. In der angehobenen Position wird die Spannung dann erhöht um eine Abscheidung von Metall auf dem Wafer 7 zu bewirken.

Figur 4 die Ausführungsform einer alternativen Metallplattierungsvorrichtung 100, die einen im wesentlichen dreiteiligen Prozeßbehälter aufweist, der ein Trichterelement 102, eine daran befestigte Behälterwand 104 und einen Auffangbehälter 106 umfaßt.

Das Trichterelement 102 weist einen sich nach oben erweiternden Trichter 108 auf. Eine untere Öffnung 109 des Trichters 108 ist durch ein Anschlußelement 110 verschlossen, über das Behandlungsfluid in den Trichter 108 eingeleitet wird. Das Anschlußelement 110 ist beispielsweise durch Schweißen oder eine sonstige in der Technik bekannte Art und Weise am Trichter 108 befestigt. Am Außenumfang des Trichters 108 ist ein den Trichter 108, zumindest teilweise, umgebendes Stützelement 112 angebracht.

- In einem oberen Bereich 114 weist der Trichter 108 eine stark verbreiterte Wanddicke auf. In diesem Bereich 114 ist wenigstens eine Durchgangsöffnung 116 zur Aufnahme bzw. Durchführung eines Kontaktzapfens 118 vorgesehen, der nachfolgend noch beschrieben wird. Ferner ist in dem Bereich 114 eine Durchgangsöffnung 120 vorgesehen, an dessen unteren Ende ein Anschlußelement 122 angebracht ist. Im Bereich 114 ist darüber hinaus eine Bohrung 124 vorgesehen. Diese dient zur Aufnahme einer Befestigungsschraube 126, zur Befestigung der Behälterwand 104 an dem Trichterelement 102, wie nachfolgend noch in größerer Einzelheit beschrieben wird.
- Die obere Behälterwand 104 wird durch eine innere Wand 128 und einen äußeren Überlaufkragen 130 gebildet. In einem oberen Randbereich ist die innere Behälterwand 128 genauso konturiert, wie die Behälterwand 44.
- In Umfangerrichtung weist die Behälterwand 128 drei Verdickungen 131 auf, von denen eine in Fig. 4 zu sehen ist. In den Verdickungen 131 der Behälterwand 128 sind Bohrungen 132 zur Aufnahme von Stellschrauben 134 vorgesehen, welche sich in Öffnungen des unteren Rings 6 eines Substrathalters 2 erstrecken und als Auflage für den unteren Ring 6 dienen. Über die Stellschrauben 134, kann die Höhe und Ausrichtung des über dem Prozeßtopf befindlichen Substrathalters 2 genau eingestellt und ggf. auch verändert werden. Anstelle von Stellschrauben könnten auch verschiebbare Zylinder, Spindeln etc. verwendet werden.

Zwischen der inneren Behälterwand 128 und dem Überlaufkragen 130 wird eine im wesentlichen U-förmige, nach oben

- geöffnete Kammer 140 gebildet. Der Überlaufkragen 130 umgibt die innere Behälterwand 128 und ist höher als diese. Im Boden der Kammer 140 ist eine Öffnung 142 ausgebildet, sowie eine gestufte Bohrung 144, die zur teilweisen Aufnahme und Durchführung der Schraube 126 dient. Das Trichterelement 102 und die Behälterwand 104 sind durch die Schraube 126, welche sich durch die Öffnung 144 in der Behälterwand in die Öffnung 124 in dem Trichterelement erstreckt, aneinander befestigt. Dabei sind die Öffnungen 144 und 124 zur Aufnahme der Schraube 126 zueinander ausgerichtet. Auch die Öffnungen 142 und 120 sind zueinander ausgerichtet, um über das Anschlußelement 122 einen Auslaß für die Kammer 140 zu bilden.
- 5 Während des Zusammenschraubens des Trichterelements 102 und der Behälterwand 104 wird dazwischen in passend ausgebildeten Aussparungen eine Lochplatte 150 eingeklemmt. Ferner wird beim Zusammenschrauben eine Oberseite des sich durch den verbreiterten Bereich 114 des Trichters
- 10 108 erstreckenden Zapfens 118 gegen eine Unterseite eines Kontaktelements 152 einer Anodenplatte 154 geklemmt. So mit wird eine elektrische Kontaktierung einer sich innerhalb des Prozeßbehälters befindlichen Anodenplatte 154 von außerhalb des Prozeßbehälters ermöglicht. Am Außenumfang des verbreiterten Bereichs 114 des Trichters 108 ist eine Auffangbehälter 106 angebracht, wie z. B. durch Schweißen. Der Auffangbehälter 106 umgibt einen Teil des Trichters 108 und die obere Behälterwand 104, wobei der Auffangbehälter 106 eine Wand aufweist, die höher ist als der Überlaufkragen 130 der Behälterwand 104. Zwischen dem Überlaufkragen 130 der Behälterwand 104 und dem Auffangbehälter 106 wird eine im wesentlichen U-förmige, nach oben geöffnete Kammer 160 gebildet, die eine nicht näher
- 15 20 25 30

dargestellte Öffnung aufweist, an der ein Anschlußelement 162 angebracht ist.

Die Vorrichtung wurde anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben ohne auf die spezielle dargestellten Formen beschränkt zu sein. So kann der Prozeßbehälter 3 beispielsweise einteilig ausgebildet sein und der Raum 32 unterhalb des Trichterelements 30 könnte entfallen. Auch kann das Trichterelement und/oder die Lochplatte 30 in bestimmten Anwendungsfällen weggelassen werden. Ferner ist die Vorrichtung nicht auf die Metallplattierung von Wafern beschränkt, sie ist auch für die Plattierung anderer Substrate oder für sonstige Behandlungsprozesse geeignet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Behandeln von Substraten (7), insbesondere Halbleiterwafern, mit einem eine Behälterwand (44) aufweisenden Prozeßbehälter (3) und einem über dem Prozeßbehälter (3) bewegbar angeordneten Substrathalter (2), gekennzeichnet durch einen sich nach außen erweiternden Innenumfang eines zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand (44).
5
10. 2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (7) mit dem Substrathalter (2) in unterschiedlichen Abständen oberhalb des Rands der Behälterwand (44) positionierbar ist.
15. 3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der Behälterwand (44) in einer Position des Substrats (7) auf einen Kontaktbereich zwischen dem Substrathalter und dem Substrat gerichtet ist.
20
25. 4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem Substrat (7) und dem Rand der Behälterwand (44) in der einen Position der kleinstmögliche Abstand ist.
30. 5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dicke der Behälterwand (44) zum Rand hin verjüngt.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verjüngung durch eine Konturierung

des Außenumfangs (58) der Behälterwand (44) gebildet wird.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturierung des Außenumfangs (58) der Behälterwand (44) an eine Innenumfangsform eines Trägerrings (6) des Substrathalters (2) angepaßt ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Anodenanordnung (50) innerhalb des Prozeßbehälters (3).
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anodenanordnung (50) durch eine Lochplatte gebildet wird.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anodenanordnung (50) durch ein Streckgitter gebildet wird.
11. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Kontaktanordnung am Substrathalter (2).
12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß über die Kontaktanordnung eine zum Prozeßbehälter weisende Oberfläche des Substrats (7) elektrisch kontaktierbar ist.
13. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen sich zum Substrat (7) hin erweiternden trichterförmigen Boden des Prozeßbehälters (3).

14. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der trichterförmige Boden durch einen Einsatz (30) gebildet wird.
- 5
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der trichterförmige Boden einteilig mit einer senkrechten Behälterwand (16) ausgebildet ist.
- 10 16. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der trichterförmige Boden einen Teil der Behälterwand bildet.
- 15 17. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Lochplatte (38) zwischen einem Boden des Prozeßbehälters (3) und dem zum Substrat (7) weisenden Rand der Behälterwand (44) des Prozeßbehälters (7).
- 20 18. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen den Prozeßbehälter (3) umgebenden Überlaufkragen (60).
- 25 19. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18, gekennzeichnet durch einen nach oben geöffneten Raum zwischen der Behälterwand (44) des Prozeßbehälters (3) und dem Überlaufkragen (60).
- 30 20. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlaufkragen (60) höher als der zum Substrat (60) weisende Rand der Behälterwand (44) ist.

21. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, gekennzeichnet durch einen Ablaß (64) im Überlaufkragen (60).
- 5 22. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen den Prozeßbehälter (3) umgebenden weiteren Prozeßbehälter (3).
- 10 23. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Verwendung als Metallplattierungsvorrichtung.
- 15 24. Verfahren zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern mit folgenden Verfahrensschritten:
- 20 - Bewegen eines Substrats (7) mittels eines Substrat-halters in eine erste Position benachbart zu einem eine Behälterwand (44) aufweisenden Prozeßbehälter (3);
- 25 - Leiten eines Behandlungsfluids durch den Prozeßbehälter auf eine zum Prozeßbehälter weisende Oberfläche des Substrats (7), wobei das Behandlungsfluid über eine sich nach außen erweiternde Innenumfangsfläche eines zum Substrat weisenden Rands der Behälterwand (44) des Prozeßbehälters (3) zu einem Außenbereich des Substrats (7) hin gerichtet wird.
- 30 25. Verfahren nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch Anheben des Substrats (1) in eine vom Rand der Behälterwand (44) des Prozeßbehälters (3) weiter beabstandete zweite Position.

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-
ansprüche, gekennzeichnet durch Anlegen einer Span-
nung zwischen einer in dem Prozeßbehälter (3) befind-
lichen Anodenanordnung und dem Substrat (7).
- 5
27. Verfahren nach Anspruch 26, gekennzeichnet durch eine
elektrische Kontaktierung der zum Prozeßbehälter (3)
weisenden Oberfläche des Substrats (7).
- 10 28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, gekennzeichnet
durch Verändern der angelegten Spannung abhängig von
der Position des Substrats (7).
- 15 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch
gekennzeichnet, daß die angelegte Spannung in der
zweiten Position des Substrats (7) höher ist als in
der ersten Position.
- 20 30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-
ansprüche, gekennzeichnet durch Homogenisieren der
auf das Substrat (7) geleiteten Strömung innerhalb
des Prozeßbehälters (3).
- 25 31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet,
daß die Homogenisierung über einen trichterförmigen
Boden des Prozeßbehälters (3) und/oder wenigstens ei-
ne in dem Prozeßbehälter angeordnete Lochplatte (38)
erfolgt.
- 30 32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrens-
ansprüche, gekennzeichnet durch Öffnen eines Ablasses
in einem den Rand des Prozeßbehälters umgebenden

Überlaufkragen (60), wenn sich das Substrat (7) in der ersten Position befindet.

33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, gekennzeichnet durch Schließen eines Ablasses in einem den Rand des Prozeßbehälters (3) umgebenden Überlaufkragen (60), wenn sich das Substrat (7) in der zweiten Position befindet.
- 10 34. Verfahren nach Anspruch 33, gekennzeichnet durch Anstauen von Behandlungsfluid innerhalb des Überlaufkragens (60), bis das Behandlungsfluid eine Höhe erreicht, die wenigstens auf der Höhe des Substrats (7) liegt.

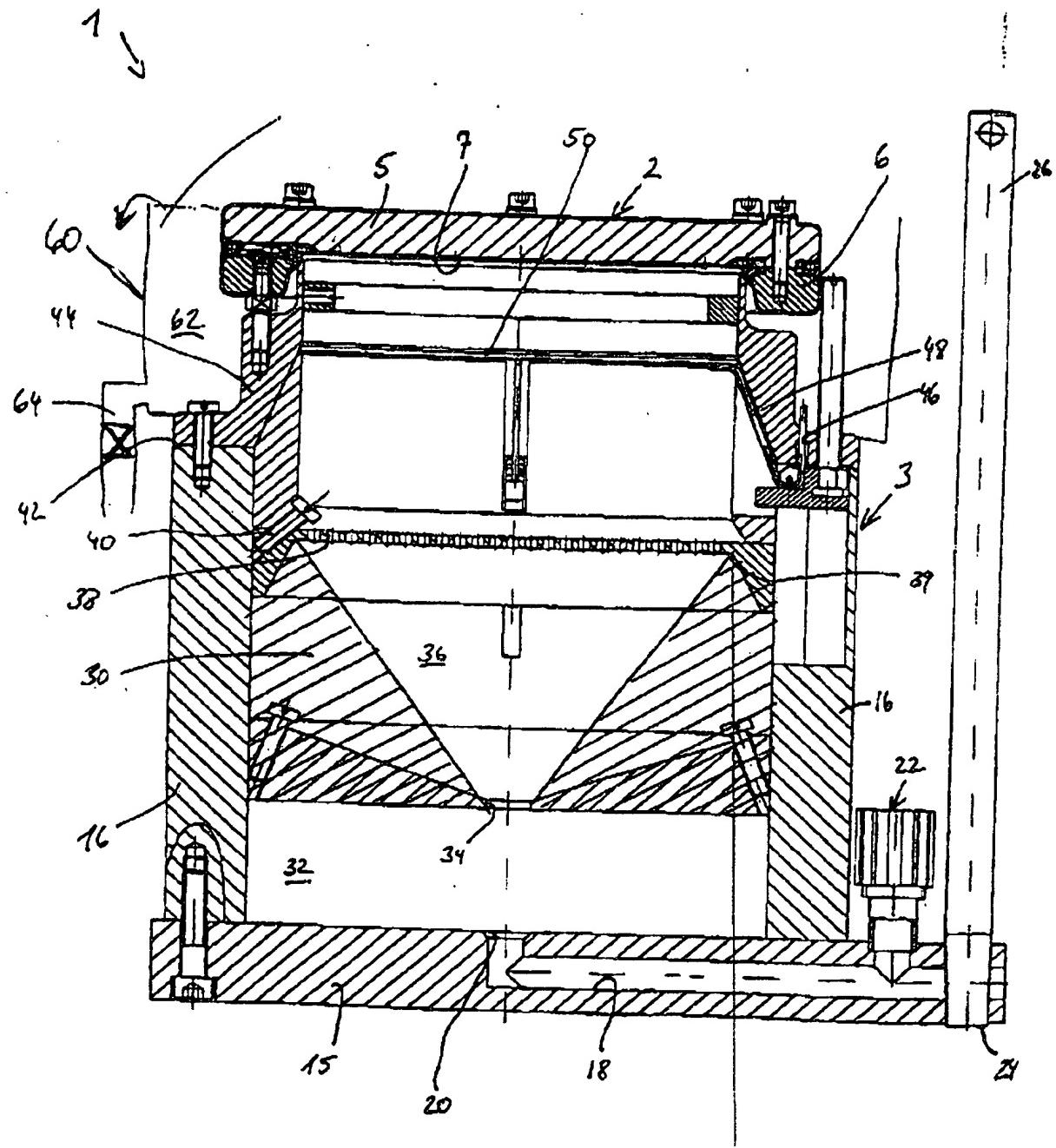
15

Zusammenfassung

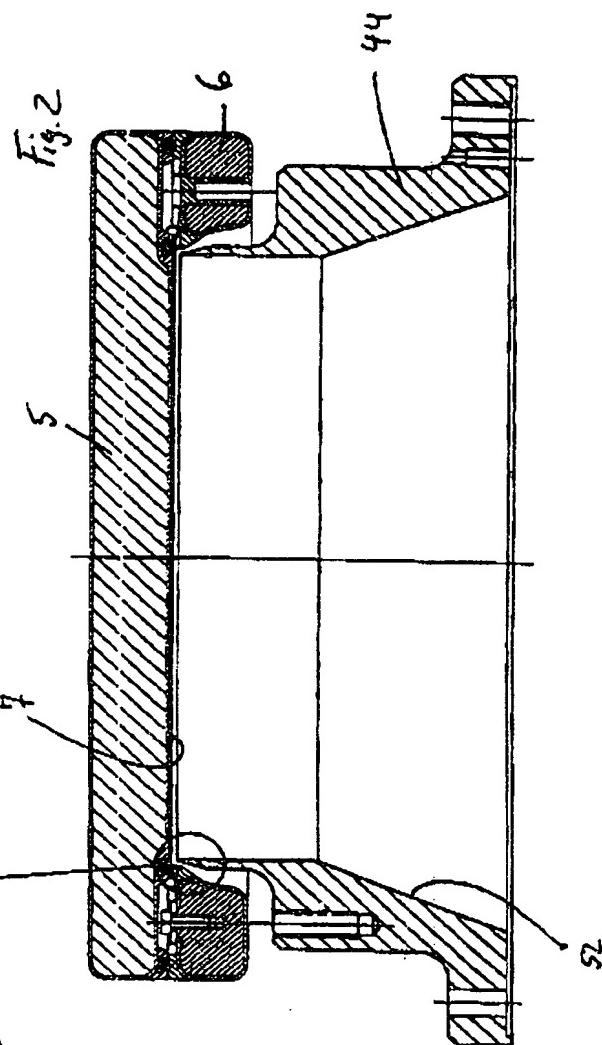
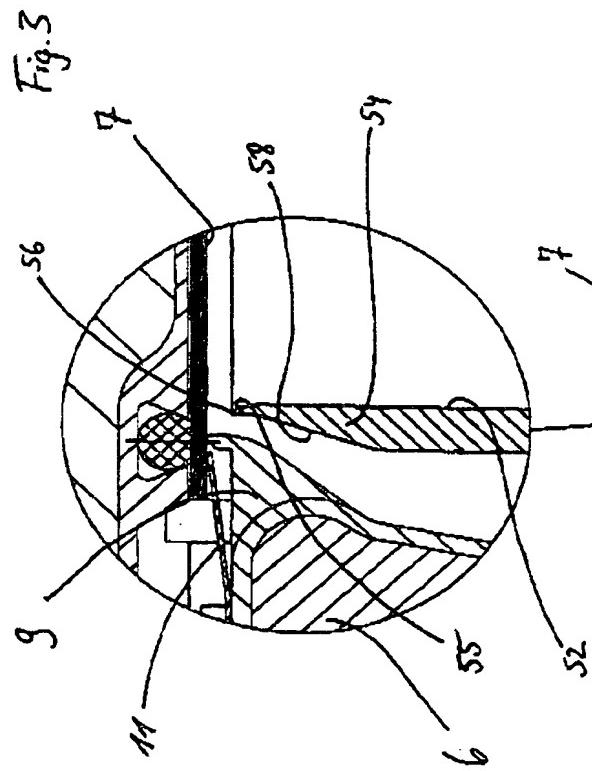
Um vor und/oder während einer Behandlung eines Substrats unterhalb eines Substrats eingeschlossene Gasblasen auszuspülen ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, mit einem eine Behälterwand aufweisenden Prozeßbehälter und einem über dem Prozeßbehälter bewegbar angeordneten Substrathalter, vorgesehen, bei dem ein zum Substrat weisender Rand der Behälterwand einen sich nach außen erweiternden Innenumfang aufweist. Über diesen Rand wird Behandlungsfluid zu einem Außenbereich des Substrats hingerichtet.

1/3

Fig. 1



2/3



3/3

Fig. 4

